

PAT-NO: JP411110924A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11110924 A

TITLE: HEAD SUPPORTING ARM AND ARM ASSEMBLY FOR DISK DRIVING  
DEVICE

PUBN-DATE: April 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

DAVID, W ALBRECHT

AOYANAGI, AKIHIKO

TSUJINO, HITOSHI

KATO, MASAHIKO

TSUONG-SHII, PAN

INT-CL (IPC): G11B021/02, G11B021/16 , G11B021/21

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable center lines of respective members to be aligned correctly by allowing a first reference point to have a V-shaped edge and arranging the first reference point at a position adjacent to a dimple for making an assembly perform a gimbal type movement, arranging a second reference point adjacently to the spacer mounted to the pivotal center of an arm member and arranging a third reference point adjacently to the front end of the arm member.

**SOLUTION:** A head supporting arm 15 is positioned with respect to a rotary data recording disk 21 and is inclined from a line vertical to a center line 25 by an angle  $\theta$ ; in order to make the distance between the center of an opening 19 and the center of the disk 21 minimum. Slots of an arm member and the opening 19 are used in order to align respective center lines of the arm member, a suspension load arm beam and an integration type wiring plate. Long thin slots 30 and 33 are used as reference points aligning center lines of the head supporting arm 15 and the dimple 50 of the suspension load beam and the center line of a head/slider assembly 20.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

**SOLUTION:** A head supporting arm 15 is positioned with respect to a rotary data recording disk 21 and is inclined from a line vertical to a center line 25 by an angle  $\theta$ ; in order to make the distance between the center of an opening 19 and the center of the disk 21 minimum. Slots of an arm member and

the opening 19 are used in order to align respective center lines of the arm member, a suspension load arm beam and an integration type wiring plate. Long thin slots 30 and 33 are used as reference points aligning center lines of the head supporting arm 15 and the dimple 50 of the suspension load beam and the center line of a head/slider assembly 20.



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスク・ドライブ装置のヘッド支持アームのための基準点システムにおいて、上記ヘッド支持アームはアーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び該サスペンション・ロード・ビーム部材に取り付けられたフレクシャを有し、上記アーム部材は前部と枢着中心が設けられた後部とを有し、上記サスペンション・ロード・ビーム部材は上記アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有する上記基準点システムにおいて、

上記サスペンション・ロード・ビーム部材は、製造工程で同時にエッチングされた第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、上記第1基準点は、V字型のエッジを有し、そして上記ヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、上記ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンブルに隣接した位置に配置されており、上記第2基準点は、細長いスロットであり、そして上記アーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、上記第3基準点は、細長いスロットであり、そして上記アーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする、ディスク・ドライブ装置のヘッド支持アームのための基準点システム。

【請求項2】 前部と枢着中心が設けられた後部とを有するアーム部材と、

上記アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材と、

該サスペンション・ロード・ビーム部材に取り付けられたフレクシャとを有し、

上記サスペンション・ロード・ビーム部材は、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、上記第1基準点は、V字型のエッジを有し、そして上記ヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、上記ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンブルに隣接した位置に配置されており、上記第2基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、上記第3基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする、ディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【請求項3】 一体型配線プレートが上記サスペンション・ロード・ビーム部材に装着されており、上記フレクシャは上記一体型配線プレートの一部として一体的に形成されており、上記一体型配線プレートは上記ヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレートを有することを特徴とする請求項1に記載のディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【請求項4】 上記サスペンション・ロード・ビーム部材

は上記ヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレートを有し、該延長プレートが上記一体型配線プレートの延長プレートの一部または全部を支持することを特徴とする請求項3に記載のディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【請求項5】 スペーサにより互いに間隔を置いて平行に配列された複数のヘッド支持アームと、複数の導電性パッドを有する回路ボードとを有し、上記ヘッド支持アームは、

10 前部と枢着中心が設けられた後部とを有するアーム部材と、

上記アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材と、

上記サスペンション・ロード・ビーム部材の上に装着された一体型配線プレートであって、上記ヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレート及びフレクシャを有し、上記延長プレートに、上記回路ボードの複数の導電性パッドにそれぞれ接続される複数の導電性パッドが設けられている上記一体型配線プレートとを有し、

上記サスペンション・ロード・ビーム部材は、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、上記第1基準点は、V字型のエッジを有し、そして上記ヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、上記ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンブルに隣接した位置に配置されており、上記第2基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、上記第3基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする、ディスク・ドライブ装置のアーム・アセンブリ。

【請求項6】 (a) (i) 前部と枢着中心を有する後部とを有するアーム部材と、(ii) 上記アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材であって、された第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、上記第1基準点は、V字型のエッジを有し、そして上記ヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、上記ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンブルに隣接した位置に配置されており、上記第2基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、上記第3基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の前端に隣接して配置されている、上記サスペンション・ロード・ビーム部材と、(iii) 上記サスペンション・ロード・ビーム部材上に装着された一体型配線プレートとを含むヘッド支持アームを用意するステップと、

(b) 上記アーム部材、上記サスペンション・ロード・ビーム部材及び上記一体型配線プレートを固定するステップと、

(c) 予定の位置に上記ヘッド／スライダ・アセンブリを支持する第1ツールの基準ピンを上記第1基準点及び上記第2基準点に挿入することにより上記ヘッド／スライダ・アセンブリを上記ヘッド支持アームの上記一体型配線プレートの前部に装着するステップとを含むヘッド支持アームの製造方法。

【請求項7】上記ステップ(c)において、上記第2基準点に挿入されている上記基準ピンが、上記第1基準点に挿入されている上記基準ピンを上記第1基準点のV字型のエッジに係合させるように移動されることを特徴とする請求項6に記載のヘッド支持アームの製造方法。

【請求項8】(a)(i)前部と枢着中心を有する後部とを有するアーム部材と、(ii)上記アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材であって、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、上記第1基準点は、V字型のエッジを有し、そして上記ヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、上記ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンブルに隣接した位置に配置されており、上記第2基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、上記第3基準点はスロットであり、そして上記アーム部材の前端に隣接して配置されている、上記サスペンション・ロード・ビーム部材と、(iii)上記サスペンション・ロード・ビーム部材上に装着された一体型配線プレートとを含むヘッド支持アームを複数個用意するステップと、

(b) 上記アーム部材、上記サスペンション・ロード・ビーム部材及び上記一体型配線プレートを固定するステップと、

(c) 予定の位置に上記ヘッド／スライダ・アセンブリを支持する第1ツールの基準ピンを上記第1基準点及び上記第2基準点に挿入することにより上記ヘッド／スライダ・アセンブリを上記ヘッド支持アームのそれぞれの一体型配線プレートの前部に装着するステップと、

(d) 第2ツールの基準ピンを上記アーム部材のそれぞれの枢着中心及び上記サスペンション・ロード・ビーム部材のそれぞれの上記第3基準点に挿入することにより上記複数のヘッド支持アームを互いに平行に配置するステップとを含む、複数のヘッド支持アームを有するディスク・ドライブ装置のアーム・アセンブリの製造方法。

【請求項9】上記ステップ(c)において、上記第2基準点に挿入されている上記基準ピンが、上記第1基準点に挿入されている上記基準ピンを上記第1基準点のV字型のエッジに係合させるように移動されることを特徴とする請求項8に記載のアーム・アセンブリの製造方法。

【請求項10】上記ステップ(b)において、開口を有するスペーサが上記ヘッド支持アームのそれぞれの枢着中心に配置され、上記ヘッド支持アームのそれぞれに、上記スペーサの開口に整列する固定開口が設けられ、そして上記製造方法は、上記複数のヘッド支持アームのそれぞれの固定開口と上記スペーサのそれぞれの開口を通る固定手段により上記複数のヘッド支持アームを固定するステップを含むことを特徴とする請求項8に記載のアーム・アセンブリの製造方法。

10 【請求項11】ディスク・ドライブ装置のヘッド支持アームにおいて、該ヘッド支持アームは軸が装着される枢着開口を有する後部とヘッド・スライダ・アセンブリを支持する前部とを有し、上記ヘッド支持アームは上記枢着開口に隣接する境界線に沿って撓み、上記境界線は上記ヘッド支持アームの幅を横切って上記ヘッド支持アームの第1エッジの第1位置と第2エッジの第2位置との間を延び、上記境界線は上記ヘッド支持アームの中心線に垂直な線から傾けられており、上記第1位置は上記第2位置よりも上記枢着開口に近くされている、上記ヘッド支持アームにおいて、

20 第1開口が上記境界線に隣接して設けられており、上記第1開口と上記第1エッジとの間の距離が、上記第1開口と上記第2エッジとの間の距離よりも長いことを特徴とするディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【請求項12】上記第1開口は、上記ヘッド支持アームの中心線により分けられた上記第1エッジに隣接する第1部分及び上記第2エッジに隣接する第2部分を有し、上記第1部分の面積は上記第2部分の面積よりも小さいことを特徴とする請求項11に記載のディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

30 【請求項13】上記第1開口に隣接して設けられた第2開口を有し、該第2開口と上記第1エッジとの間の距離は、上記第2開口と上記第2エッジとの間の距離よりも短いことを特徴とする請求項12に記載のディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【請求項14】上記第2開口は、上記ヘッド支持アームの中心線により分けられた上記第1エッジに隣接する第1部分及び上記第2エッジに隣接する第2部分を有し、上記第1部分の面積は上記第2部分の面積よりも大きいことを特徴とする請求項13に記載のディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、改良された基準点システムを有するディスク・ドライブ装置のヘッド支持アーム及びアーム・アセンブリ、並びにこれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図1は従来のヘッド支持アームの製造プロセスを示す。ヘッド支持アーム1は、キャリッジ2、

マウント・プレート3、ロード・ビーム4及びヘッド／スライダ・アセンブリ5を有する。この分野で周知のように、キャリッジ2には、複数の櫛状素子2Aが設けられている。櫛状素子2Aにはスェッジング開口9が設けられており、そしてマウント・プレート3にはスェッジング・ボス6が設けられている。スェッジング開口9及びスェッジング・ボス6は周知の方法で互いに固定される。製造工程で、ロード・ビーム4には、整列のために使用される基準開口8が形成される。ボス6も又基準開口として使用される。第1ステップにおいて、マウン

ト・プレート3の中心線とロード・ビームの中心線とが基準ボス6及び8を使用して互いに整列される。第2ステップにおいて、マウント・プレート3及びロード・ビーム4が、複数のスポット7で溶接することにより固定される。第3ステップにおいて、ヘッド／スライダ・アセンブリ5の中心線がロード・ビーム4の中心線に整列されてからロード・ビーム4に固定される。第4ステップにおいて、マウント・プレート3のスェッジング・ボス6が、軸が装着される開口10と基準点8とを使用して櫛状素子2Aのスェッジング開口9に固定される。

【0003】

積層可能なアームまたはユニマウント・アーム・アセンブリ（HTI社の登録商標）としてこの分野で知られている、図1の構造に類似しているものは、マウント・プレート3を使用せず、そして整列のために基準開口6、8及び10を使用してロード・ビーム4をアーム2に溶接により直接固定する。次いで、これら複数のアームが互いに平行に配列されてアーム・アセンブリが作られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】基準開口6、8及び10を使用する整列プロセスは、櫛状素子2A、装着プレート3、ロード・ビーム4及びヘッド／スライダ・アセンブリ5の全ての中心線が整列されたヘッド支持アーム1を実現する。最近、本願の出願人は、一体型配線プレートがロード・ビームの上に装着され、この一体型配線プレートの前部にフレクシャが一体的に形成され、そしてこのフレクシャにヘッド／スライダ・アセンブリが装着されているヘッド支持アームを提案した。この構造では、アーム部材、ロード・ビーム、一体型配線プレート及びヘッド／スライダ・アセンブリの全ての中心線を正

確に整列させることが要求される。従来の整列プロセスではこのような正確な整列を実現することは困難である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材、ヘッド／スライダ・アセンブリ及び一体型配線プレートを有し、そしてこれらの全ての中心線が正確に整列されているヘッド支持アームを提供することである。

【0006】本発明に従うディスク・ドライブ装置のヘ

ッド支持アームのための基準システムにおいては、ヘッド支持アームはアーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び該サスペンション・ロード・ビーム部材に取り付けられたフレクシャを有し、アーム部材は前部と枢着中心が設けられた後部とを有し、サスペンション・ロード・ビーム部材はアーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有し、サスペンション・ロード・ビーム部材は、製造工程で同時にエッチングされた第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、第1基準点は、V字型のエッジを有し、そしてヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンプルに隣接した位置に配置されており、第2基準点は、細長いスロットであり、そしてアーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、第3基準点は、細長いスロットであり、そしてアーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする。

【0007】本発明に従うヘッド支持アームは、前部と枢着中心が設けられた後部とを有するアーム部材と、アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材と、該サスペンション・ロード・ビーム部材に取り付けられたフレクシャとを有し、サスペンション・ロード・ビーム部材は、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、第1基準点は、V字型のエッジを有し、そしてヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンプルに隣接した位置に配置されており、第2基準点はスロットであり、そしてアーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、第3基準点はスロットであり、そしてアーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする。

【0008】一体型配線プレートがサスペンション・ロード・ビーム部材に装着されており、フレクシャは一体型配線プレートの一部として一体的に形成されており、一体型配線プレートはヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレートを有することを特徴とする。

【0009】サスペンション・ロード・ビーム部材はヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレートを有し、該延長プレートが一体型配線プレートの延長プレートの一部または全部を支持することを特徴とする。

【0010】本発明に従うディスク・ドライブ装置のアーム・アセンブリは、スペーサにより互いに間隔を置いて平行に配列された複数のヘッド支持アームと、複数の導電性パッドを有する回路ボードとを有し、ヘッド支持アームは、前部と枢着中心が設けられた後部とを有する

アーム部材と、アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材と、サスペンション・ロード・ビーム部材の上に装着された一体型配線プレートであって、ヘッド支持アームの両サイドの一つから片持ちばり式に突出する延長プレート及びフレクシャを有し、延長プレートに、回路ボードの複数の導電性パッドにそれぞれ接続される複数の導電性パッドが設けられている一体型配線プレートとを有し、サスペンション・ロード・ビーム部材は、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、第1基準点は、V字型のエッジを有し、そしてヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンプルに隣接した位置に配置されており、第2基準点はスロットであり、そしてアーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、第3基準点はスロットであり、そしてアーム部材の前端に隣接して配置されていることを特徴とする。

【0011】本発明に従うヘッド支持アームの製造方法は、(a) (i) 前部と枢着中心を有する後部とを有するアーム部材と、(ii) アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材であって、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、第1基準点は、V字型のエッジを有し、そしてヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンプルに隣接した位置に配置されており、第2基準点はスロットであり、そしてアーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、第3基準点はスロットであり、そしてアーム部材の前端に隣接して配置されている、サスペンション・ロード・ビーム部材と、(iii) サスペンション・ロード・ビーム部材上に装着された一体型配線プレートとを含むヘッド支持アームを用意するステップと、(b) アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び一体型配線プレートを固定するステップと、(c) 予定の位置にヘッド／スライダ・アセンブリを支持する第1ツールの基準ピンを第1基準点及び第2基準点に挿入することによりヘッド／スライダ・アセンブリをヘッド支持アームの一体型配線プレートの前部に装着するステップとを含む。

【0012】本発明に従うディスク・ドライブ装置のアーム・アセンブリの製造方法は、(a) (i) 前部と枢着中心を有する後部とを有するアーム部材と、(ii) アーム部材の前部に固定された後部とヘッド／スライダ・アセンブリを支持する前部とを有するサスペンション・ロード・ビーム部材であって、第1基準点、第2基準点及び第3基準点を有し、第1基準点は、V字型のエ

ジを有し、そしてヘッド／スライダ・アセンブリに押しつけ力を与える部分のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリにジンバル型の動きをさせるためのディンプルに隣接した位置に配置されており、第2基準点はスロットであり、そしてアーム部材の枢着中心に装着されたスペーサに隣接して配置されており、第3基準点はスロットであり、そしてアーム部材の前端に隣接して配置されている、サスペンション・ロード・ビーム部材と、(ii) サスペンション・ロード・ビーム部材上に装着された一体型配線プレートとを含むヘッド支持アームを複数個用意するステップと、(b) アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び一体型配線プレートを固定するステップと、(c) 予定の位置にヘッド／スライダ・アセンブリを支持する第1ツールの基準ピンを第1基準点及び第2基準点に挿入することによりヘッド／スライダ・アセンブリをヘッド支持アームのそれぞれの一体型配線プレートの前部に装着するステップと、(d) 第2ツールの基準ピンをアーム部材のそれぞれの枢着中心及びサスペンション・ロード・ビーム部材のそれぞれの第3基準点に挿入することにより複数のヘッド支持アームを互いに平行に配置するステップとを含む。

【0013】ステップ(c)において、第2基準点に挿入されている基準ピンが、第1基準点に挿入されている基準ピンを第1基準点のV字型のエッジに係合させるように移動されることを特徴とする。

【0014】ステップ(b)において、開口を有するスペーサがヘッド支持アームのそれぞれの枢着中心に配置され、ヘッド支持アームのそれぞれに、スペーサの開口に整列する固定開口が設けられ、そして製造方法は、複数のヘッド支持アームのそれぞれの固定開口とスペーサのそれぞれの開口を通る固定手段により複数のヘッド支持アームを固定するステップを含むことを特徴とする。

【0015】本発明に従うディスク・ドライブ装置のヘッド支持アームにおいては、ヘッド支持アームは軸が装着される枢着開口を有する後部とヘッド・スライダ・アセンブリを支持する前部とを有し、ヘッド支持アームは枢着開口に隣接する境界線に沿って掘込み、境界線はヘッド支持アームの幅を横切ってヘッド支持アームの第1エッジの第1位置と第2エッジの第2位置との間を延び、境界線はヘッド支持アームの中心線に垂直な線から傾けられており、第1位置は第2位置よりも枢着開口に近くされており、第1開口が境界線に隣接して設けられており、第1開口と第1エッジとの間の距離が、第1開口と第2エッジとの間の距離よりも長いことを特徴とする。

【0016】第1開口は、ヘッド支持アームの中心線により分けられた第1エッジに隣接する第1部分及び第2エッジに隣接する第2部分を有し、第1部分の面積は第2部分の面積よりも小さいことを特徴とする。

【0017】第1開口に隣接して設けられた第2開口を有し、該第2開口と第1エッジとの間の距離は、第2開

口と第2エッジとの間の距離よりも短いことを特徴とする。第2開口は、ヘッド支持アームの中心線により分けられた第1エッジに隣接する第1部分及び第2エッジに隣接する第2部分を有し、第1部分の面積は第2部分の面積よりも大きいことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】図2、3、4及び5を参照すると、本発明に従うヘッド支持アーム15は、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17、一体型配線部材18及びヘッド／スライダ・アセンブリ20を有する。枢着中心として使用される開口19がヘッド支持アーム15のアーム部材16の後部に形成されており、そしてヘッド／スライダ・アセンブリ20がヘッド支持アーム15の前部に装着されている。ヘッド支持アーム15を支持するための軸又はベアリング・アセンブリが開口19内に装着される。ベアリング・アセンブリはこの分野で周知であるので図示されていない。図2に示すように、ヘッド支持アーム15は回転データ記録ディスク21に対して位置決めされる。図7に示すように、スペーサ22が2つのヘッド支持アーム15の間に装着される。後述の理由により開口73がスペーサ22に設けられ、そしてディスク・ドライブ装置の寸法を小さくするために開口19の中心とディスク21の中心との間の距離を最小にすることが望ましいので、スペーサ22のエッジ24はヘッド支持アーム15の中心線25に垂直な線26から角度 $\theta$ だけ傾けられている。従って、アーム部材16が比較的堅い材料で作られているにもかかわらず、アーム部材16はスペーサ22のエッジ24の線に沿って撓もうとする。本明細書において、スペーサ22のエッジ24により規定される線を境界線と呼ぶ。図2乃至7に示されるように、X軸はヘッド支持アーム15の中心線即ち長手方向を表し、Y軸はヘッド支持アーム15の幅の方向を表し、そしてZ軸は、開口19に装着されるベアリング・アセンブリの中心線の方向を表し、そしてZ軸はX軸及びY軸に垂直である。

【0019】図3を参照すると、アーム・アセンブリ16に開口27、28及び29が形成されている。開口29はスロット34を含む。開口の機能については後述する。サスペンション・ロード・ビーム部材17に、細長いスロット30、32及び33及び開口39が、これらの中心線25上の整列誤差及び寸法の誤差が18ミクロンより小さくなるような正確な誤差になるようにエッチングにより形成されている。一体型配線プレート18に開口77、40及び76が形成されている。一体型配線プレート18は延長プレート35を有し、これはヘッド支持アーム15の1つのサイド・エッジから片持ちばり式に突出する。延長プレート35に複数の導電性パッド36が設けられている。読み取り素子及び書き込み素子を含むMR（磁気抵抗）読み取り／書き込みヘッドが使用される場合には、4本の接続パッド36が必要とさ

れ、そして最初の2つのパッドの対は配線導体41を介して読み取り素子に接続され、そして残りの2つのパッドの対は書き込み素子に接続される。サスペンション・ロード・ビーム部材17に延長プレート38が設けられ、これと形状が類似している延長プレート35の一部または全てを支持する。

【0020】図4を参照すると、一体型配線プレート18の前部、MRヘッド42を含むヘッド／スライダ・アセンブリ20の詳細が示されている。一体型配線プレート18の部分44はフレクシャとして使用され、そしてヘッド／スライダ・アセンブリ20は、点線で示すように、接着材料によってフレクシャ44の舌状部材に固定される。4つのパッド43はMRヘッド42の読み取り素子及び書き込み素子に接続される。配線パターン41の4つの端部64は4つのパッド43にそれぞれ接続され、そしてこれらは、サスペンション・ロード・ビーム部材17に設けられ第1基準点として働くV字型のエッジ45を有する細長いスロット33及び第2基準点として働く細長いスロット30に対して正確に位置決めされている。一体型配線プレート18は、ステンレス・スチール・プレート及びポリイミドのような絶縁層からなる基板と、導電性材料、例えば銅（Cu）で作られた配線パターン41とを有する。フレクシャ44がステンレス・スチールで作られており、そしてサスペンション・ロード・ビーム部材17に設けられたディンプル50が、フレクシャ44の裏側の面の中心を支持しているため、フレクシャ44及びヘッド／スライダ・アセンブリ20はジンバル型の動きをすることができる。

【0021】ヘッド支持アーム15を組み立てるプロセスにおいて基準点として使用される基準開口の関係について説明すると、アーム部材16のスロット34及び開口19は、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プレート18のそれぞれの中心線を整列させるために、後述する図5及び図9の工程において基準点として使用される。細長いスロット30とV字型のエッジ45を有する細長いスロット33とは、図6を参照して後述するように、ヘッド支持アーム15及びサスペンション・ロード・ビーム17のディンプル50の中心線とヘッド／スライダ・アセンブリ20の中心線とを整列させる基準点として使用される。図4に示すように細長いスロット33の前端にV字型のエッジ45が形成されている。開口19及び細長いスロット32は、図7に関して後述するように、複数のヘッド支持アーム15がスペーサ22を挟んで互いに平行に組み立てられるときに、それぞれのヘッド支持アーム15の中心線を互いに整列させるために基準点として使用される。

【0022】アーム部材16の開口27の寸法は、基準スロット30の寸法よりも大きく、そして両者の中心は整列されている。サスペンション・ロード・ビーム部材



17の開口39の寸法は、アーム部材16の基準スロット34の寸法よりも大きく、そしてスロット34の左側のエッジは開口39のエッジから離されている。一体型配線プレート18は代表的には、3つの大きな開口77、40及び76を有し、開口77は基準スロット34よりも大きく、開口40は基準スロット32よりも大きく、そして開口76はV字型エッジを有する基準開口33よりも大きい。図9に示す実施例においては開口76及び77が使用され、そしてこの場合には開口76及び77はそれぞれ基準スロット33及び34よりも大きくなくともよいが、これらの基準スロット33及び34のエッジに整列される。基準位置として使用されるV字型エッジ45を有する細長いスロット33は、ヘッド/スライダ・アセンブリ20に押しつけ力を与える部分（即ち、サスペンション・ロード・ビーム部材17のうち屈曲部65よりの前方の部分）のうち、ヘッド・スライダ・アセンブリ20にジンバル型の動きをさせるためのディンプル50に隣接した位置に配置されており、基準点として使用される細長いスロット30は、アーム部材16の枢着中心即ち開口19に装着されたスペーサ22のエッジ24に隣接して配置されており、そして、基準点として使用される細長いスロット32はアーム部材16の前端に隣接して配置されている。

【0023】図5、6及び7を参照して本発明に従う製造方法を説明すると、図5は、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プレート18を組み立てるステップを示す。除去可能な部分48及び49をそれぞれ有するサスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線部材18は通常のマスキング及びエッチング・プロセスにより製造される。開口46A及び47Aが部分48に形成され、そして開口46B及び47Bが部分49に形成されている。共通のマスク・パターンを使用することにより、サスペンション・ロード・ビーム17及び一体型配線プレート18の形と開口46A及び46B、開口47A及び47Bの位置とは第1基準点33及び第2基準点30に対して高い精度でクリチカルに制御されることができる。本発明の発明者は、回転データ記録ディスク21の表面上でヘッド/スライダ・アセンブリ20の正確に制御された飛行の高さを実現するには、次の3つの条件（A）、（B）及び（C）が満たされなければならないことを見出した。（A）アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プレート18のそれぞれの中心線が互いに正確に整列されねばならない。（B）ヘッド/スライダ・アセンブリ20が一体型配線プレート18に設けられているフレクシャ44に装着されるので、ヘッド/スライダ・アセンブリ20及びMRヘッド42の中心線が、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17のディンプル50及び一体型配線プレート18の中心線に正確に整列されねばならない。50

（C）4本の配線パターン41の端部64が、ヘッド/スライダ・アセンブリ20に対して正確に位置決めされそしてパッド43にそれぞれ正確に整列されなければならない。図8に示すアーム・アセンブリ66の組立プロセスの間に一体型配線プレート18の端子パッド36を回路ボード67に設けられている対応する接続パッドに正確に整列させるために、端子パッド36は、X-Y平面においてアーム部材16の開口19及びサスペンション・ロード・ビーム部材17の細長いスロット32に対して正確に位置決めされなければならない。

【0024】アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プレート18を組み立てる第1ステップにおいて、4つのスタッド即ち基準ピン52乃至55を有する第1ジグ51が使用される。上述の条件（A）を満たすために、アーム部材16の開口19及びスロット34と開口46A、46B、47A及び47Bとが基準点として使用され、そしてこれらが図5の点線により示されているようにスタッド52乃至55にはめ込まれる。第2のステップにおいて、図2に示すように、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プレート18が複数の点56において溶接により接続される。図を簡略化するために、5つの点だけに参照番号56が付けられている。

【0025】図5を参照して説明したアーム組立プロセスにおいては、一体型配線プレート18の基準点46B及び47Bとサスペンション・ロード・ビーム部材17の基準点46A及び47Aだけが使用され、そしてサスペンション・ロード・ビーム部材17の基準点33及び30は使用されなかった。本発明の効果は図9の方法においても実現されることができる。図9に示されている実施例においては、一体型配線プレート18のスロット76にはこの中心線に一致するようにエッチングされたV字型のエッジ（図示せず）が設けられている。V字型エッジを有するスロット76のうち中心線25に平行な2つのサイド・エッジと、V字型エッジ45を有するスロット33のうち中心線25に平行な2つのサイド・エッジとは、スロット33のうち中心線25に平行な2つのサイド・エッジにそれぞれ整列されている。ジグ51の基準ピン52、54A、53及び55Aの中心は中心線25に整列されている。アーム部材16は基準ピン52及び53に整列され、サスペンション・ロード・ビーム部材17は基準ピン54A及び55Aに整列され、そして一体型配線プレート18は基準ピン53及び55Aに整列されている。そして、一体型配線プレート18のスロット76のV字型エッジとサスペンション・ロード・ビーム部材17のスロット33のV字型エッジ45は、矢印60で示す方向にバイアスされることにより基準ピン55Aに係合する。次に、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17及び一体型配線プ

レート18は、前述のように溶接により互いに固定される。

【0026】図6は、2つのスタッド58及び59を有する第2ジグ57を使用することによりヘッド/スライダ・アセンブリ20をヘッド支持アーム15に装着する第3ステップを示す。上述の条件(B)及び(C)、即ち、ヘッド/スライダ・アセンブリ20及びMRヘッド42の中心線が、アーム部材16、サスペンション・ロード・ビーム部材17のディンプル50及び一体型配線プレート18の中心線に正確に整列されねばならず、そして4本の配線パターン41の端部64がパッド43にそれぞれ正確に整列されねばならないことを満足するために、細長いスロット30とV字型のエッジ45を有する細長いスロット33とが基準点として使用される。基準点30及び33がなぜ使用されるかという理由は次の通りである。次のような2つの対、即ち、基準点19及び基準点33から成る第1の対と基準点30及び33から成る第2の対とが考えられる。ここで考慮しなければならない重要なことは、これらの基準点19、30及び33の精度である。開口19は、ディスク・ドライブ装置のフレームに装着された軸即ちベアリング・アセンブリを受け入れるものであって、これの製造誤差は、細長いスロット30の製造誤差よりも大きく、そしてサスペンション・ロード・ビーム部材17とは別のアーム部材16に形成されている。これに対して、ミクロン・オーダの精度を実現するフォトリソグラフィック技術により形成される細長いスロット30及び33は、開口19よりも高い精度を有し、しかも同じ部材7に形成されている。ヘッド/スライダ・アセンブリ20にジンバル運動をさせるサスペンション・ロード・ビーム部材17のディンプル50もこれと同じ部材17の基準点30及び33に対して最も正確に配置されている。この理由により、基準点30及び33が図6の第3ステップにおいて使用される。基準点30及び33はスタッド58及び59にそれぞれはめ込まれ、そしてスタッド58は矢印60の方向に動かされ、又はピン58が固定されている状態で開口19が矢印60の方向に移動され、これによりヘッド支持アーム15は矢印60の方向に動かされて、図4に示されているV字型のエッジ45がスタッド59に完全に係合する。これにより、ヘッド支持アーム15の中心線25はスタッド58及び59の中心を結ぶ線61に正確に整列される。整列壁62及び63により規定される凹部が第2ジグ57の表面に形成されており、そしてヘッド支持アーム15をスタッド58及び59にはめ込む前に、ヘッド/スライダ・アセンブリ20が整列壁62及び63に接触するように凹部内におかれ、これにより、ヘッド/スライダ・アセンブリ20の中心線が、ピン58及び59を結ぶ中心線61及びピン59の中心を通るY軸方向の線に正確に整列される。図4に示すフレクシャ44とヘッド/スライダ・アセンブリ20との間の接続は接着剤により行われる。次いで配線パターン41の端部64のそれぞれが、ヘッド/スライダ・アセンブリ20の端部43のそれぞれに超音波ボンディング又はハンダにより接続される。図6に示す第3ステップの終了時においては、上述の3つの条件(A)、(B)及び(C)の全てを満たすヘッド支持アーム15が組み立てられたことが明らかである。更に、付加的な条件(D)、即ち、各ヘッド支持アーム15の開口19とヘッド/スライダ・アセンブリ20の中心との間の距離 $L_2$ が正確に制御されねばならないことが満足されていることに注目されたい。

【0027】図7は、複数個のヘッド支持アーム15をアーム・アセンブリ66に組み立てるための第4ステップを示す。図を簡略化するために3つのヘッド支持アーム15だけが表示されている。第4ステップにおいて、開口19及び細長い開口32が基準点として使用される。複数個のヘッド/スライダ・アセンブリ20の中心を線70上で互いに整列させるためには、最も長い距離だけ離れている開口19及び細長いスロット33を使用することが望ましいが、この開口19及びスロット33の組み合わせは使用できず、そして次の理由により、開口19及び細長いスロット32の組み合わせが図7における基準点として使用される。ヘッド支持アーム15のサスペンション・ロード・ビーム部材17には屈曲部65が形成されている。データ記録ディスク21が回転されていない時には、ヘッド支持アーム15の前部はデータ記録ディスク21の表面に向かって曲げられており、これによりヘッド/スライダ・アセンブリ20は、屈曲部65により決められるバイアス力によってディスク21の表面にバイアスされる。データ記録ディスク21がスピンドル・モータにより回転されると、ヘッド・スライダ・アセンブリ20は、周知のエア・ベアリング効果に基づいてディスク21の表面上を飛行する。ヘッド/スライダ・アセンブリ20のそれぞれの飛行の高さを同じ値に保つためには、アーム・アセンブリ66の組立プロセス中にサスペンション・ロード・ビーム部材17の基準点33に不必要な力が加えられて、これまでの形が変形されたり屈曲部65の加重が変化されたりしないようにすることが必要である。同様にこのプロセスの間、基準点33に横方向の力が加えられないようにすることが必要である。もしもこのような力が加えられると、屈曲部65の形状が変化したり、そしてサスペンションの第1トーション・モードの利得が悪影響を受け、これにより、ヘッド/スライダ・アセンブリ20の位置を正確に制御するアクチュエータ・サーボ・ループの能力が悪影響を受け、最終的に、所望の読み取り/書き込み動作が達成されなくなる。このことは、もしも細長い開口33が図7のステップで基準点として使用されたら望ましくない外力が屈曲部65に加えられて上述の問題が生じてしまうことを意味する。これと対照的に、サスペンシ

ン・ロード・ビーム17の細長いスロット32は、複数の溶接点56により比較的硬いアーム部材16と一体的にこれら細長いスロット32及び開口19は、複数のヘッド支持アーム15を組み立てるための硬い基準点を与える。このようにして、アーム部材16の前端に隣接して設けられている細長いスロット32は開口19と共に、アーム・アセンブリ66を組み立てる際の硬い基準点を与える。

【0028】次に複数のヘッド支持アーム15が、図8に示されているアーム・アセンブリ66に組立られる。X-Z平面におかれた回路ボード67が図8に示されている。各ヘッド支持アーム15のそれぞれの延長プレート35のパッド36に接続される接続パッド（図示せず）が回路ボード67に設けられている。回路ボード67上のパッドは、これの配線導体（図示せず）を介してディスク・ドライブ装置内の読み取り／書き込み制御回路に接続されている。ボイス・コイル・モータ（VCM）69がアーム・アセンブリ66に取り付けられており、ヘッド／スライダ・アセンブリ20を回転データ記録ディスク21の半径方向に沿って移動させる。データ記録ディスク21は例えばスピンドル・モータのような駆動モータ（図示せず）により回転される。VCM69、読み取り／書き込み制御回路及びスピンドル・モータの動作は、ディスク・ドライブ装置内に含まれているMPUのような主制御回路（図示せず）により制御される。

【0029】全てのヘッド／スライダ・アセンブリ20のMRヘッド42に各データ記録ディスク21の同じデータ記録シリンダ位置をアクセスさせるためには、次の条件（E）即ち、ヘッド／スライダ・アセンブリ20の中心が、Z軸に平行な線70上になければならないという条件を満足しなければならない。もしもヘッド／スライダ・アセンブリ20の位置が線70から距離 $\Delta Y$ だけずれているならば、位置がずれたMRヘッドは誤ったデータ・トラックをアクセスしてしまい、所望の読み取り／書き込み動作が達成されなくなる。

【0030】次のステップにおいて、開口23及び開口73を通るねじ（図示せず）により、複数のヘッド支持アーム15及びスペーサ22が互いの固定される。次のステップにおいて、この構造はジグ71から取り外されて、そして回路ボード67が図8に示されるように位置決めされて、そして回路ボード67のパッドとヘッド支持アーム15の延長プレート35のパッド36とが例えばハンダにより接続される。次のステップにおいて、この構造はクリーニング・プロセスにより洗浄される。次のステップにおいて、アーム・アセンブリ66の開口19が、ディスク・ドライブ装置のフレームに固定されているベアリング・アセンブリ（図示せず）に装着される。ベアリング・アセンブリは開口19に対して、付加的な固定力を加えてこれらを固定する。図8のアーム・

アセンブリ66を参照すると、一対のディスク21の間のスペーサ22Aは、必ずしも図示のように薄くする必要はない。厚いスペーサ22にはVCM69が設けられている。

【0031】前述のように、比較的硬いアーム部材16が境界線24に沿って撓もうとする。更に具体的に説明すると、境界線24は開口19に隣接して配置され、そしてアーム部材16の第1エッジ74上の第1の位置 $P_1$ と第2エッジ75上の第2の位置 $P_2$ との間でアーム部材16の幅を横切って延びる。境界線24は、中心線25に垂直な線26から角度 $\theta$ だけ傾けられている。第1の位置 $P_1$ は第2の位置 $P_2$ よりも開口19に近い。

【0032】データ記録ディスク21の表面上をヘッド／スライダ・アセンブリ20が飛行するためのヘッド支持アーム15の屈曲は、屈曲部65でなされる。しかしながら、硬いアーム部材16の境界線24に取った撓みは、ヘッド／スライダ・アセンブリ20の位置に影響を与える。その理由は、もしもアーム部材16が境界線24に沿って撓むと、サスペンション・ロード・ビーム部材17のローリング運動が生じて、その結果読み取り／書き込みヘッドの各素子がデータ記録トラックからはずれてしまい、信頼性のある読み取り／書き込み動作が行われなくなるからである。

【0033】上記の問題を解決するために、アーム部材16に開口27及び28が設けられている。開口27は境界線24に隣接して形成されており、そして中心線25により第1即ち上側の半部分及び第2即ち下側の半部分に分けられる。第1エッジ74に隣接する上側の半部分の面積は、第2エッジ75に隣接する下側の半部分の面積よりも少ない。下側の半部分の大部分は、中心線25に沿って延びている。開口28の上側のエッジと第1エッジ74との間の幅 $W_1$ は、開口28の下側のエッジと第2エッジ75との間の幅 $W_2$ よりも広い。この結果、中心線25よりも上側のアーム部材16の硬さは、中心線25よりも下側の部分の硬さよりの大きくなる。言い換えると、アーム部材16の下側は上側よりも強度的に弱くなり、境界線24から中心線25に平行に延びそして撓みを生じる長さの相違を補償し、アームが屈曲部65で屈曲するときのローリング又はトーション運動を最小にし、その結果境界線24に沿った撓み動作が保証されることができる。開口29も又境界線24に沿った撓み動作を保証することができる。開口29の上側エッジと第1エッジ74との間の幅 $W_3$ は、開口29の下側エッジと第2エッジ75との間の幅 $W_4$ よりも狭い。その結果、幅 $W_4$ を有するアーム部材16の部分の重量は、狭い幅 $W_3$ を有する部分の重量よりも重くなり、これにより境界線24に沿った撓みが補償される。

【0034】

【発明の効果】本発明は、アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材、ヘッド／スライダ・アセンブリ

17

及び一体型配線プレートを有し、そしてこれらの全ての中心線が正確に整列されているヘッド支持アームを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のヘッド支持アームの製造プロセスを示す図である。

【図2】本発明に従う改善された基準システムを有するヘッド支持アームを示す図である。

【図3】図1に示されているヘッド支持アームのアーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材、及び一体型配線プレートを示す図である。

【図4】一体型配線プレートの前部及びヘッド/スライダ・アセンブリを示す図である。

【図5】アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び一体型配線プレートを整列させるための本発明に従うステップを示す図である。

【図6】ヘッド/スライダ・アセンブリをヘッド支持アームに整列させるための本発明に従うステップを示す図

18

である。

【図7】複数のヘッド支持アームを整列させるための本発明に従うステップを示す図である。

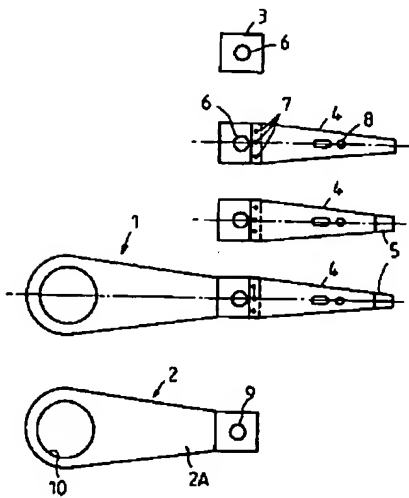
【図8】本発明に従って組み立てられたアーム・アセンブリを示す図である。

【図9】アーム部材、サスペンション・ロード・ビーム部材及び一体型配線プレートを整列させるための本発明に従うステップを示す図である。

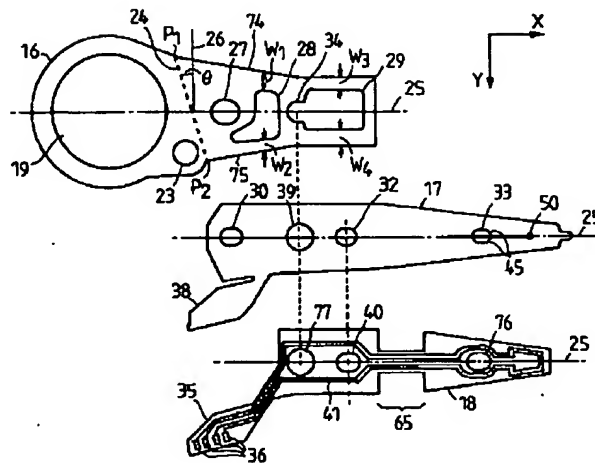
【符号の説明】

15・・・ヘッド支持アーム、  
16・・・アーム部材、  
17・・・サスペンション・ロード・ビーム部材、  
18・・・一体型配線プレート、  
20・・・ヘッド/スライダ・アセンブリ、  
19、30、32、33、34・・・基準点として使用される細長いスロット、  
28、29・・・開口、  
66・・・アーム・アセンブリ

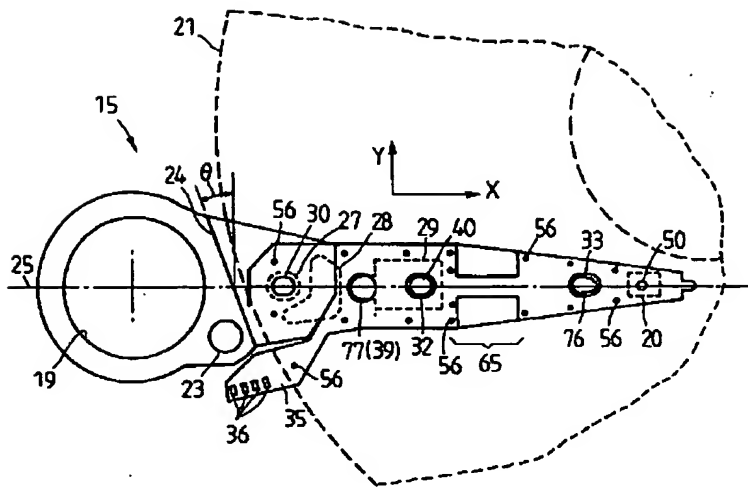
【図1】



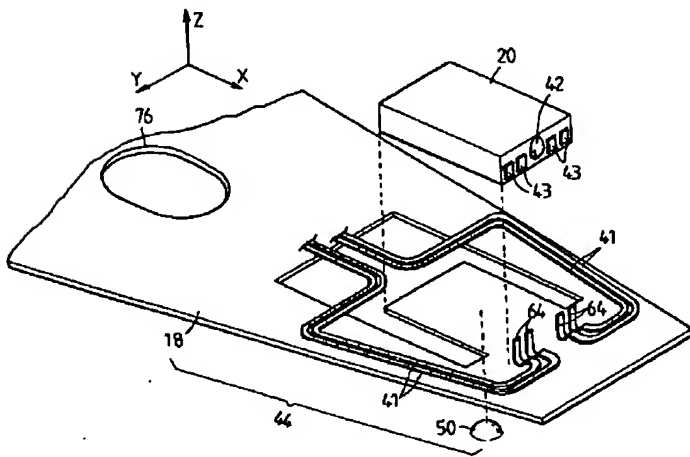
【図3】



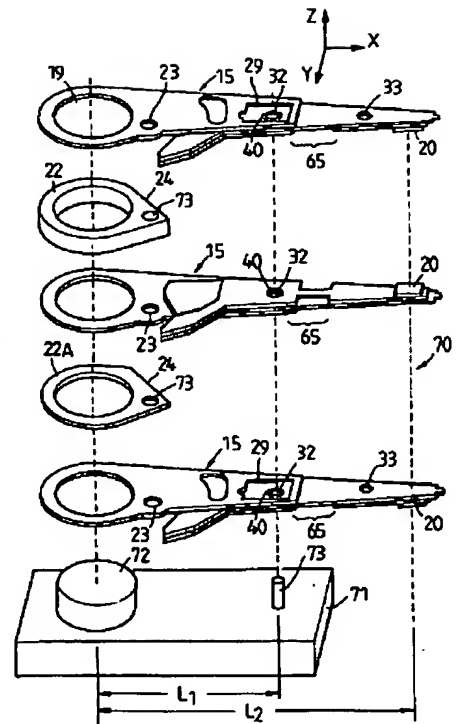
【図2】



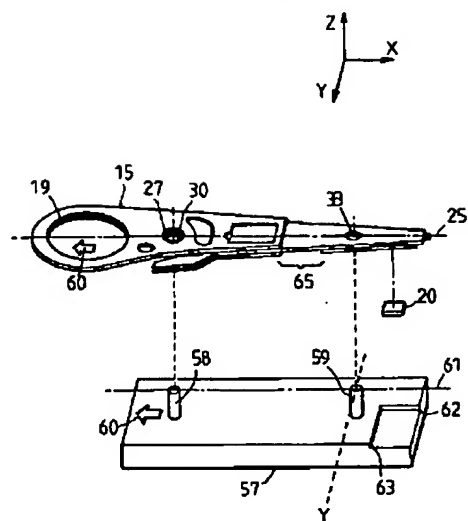
【図4】



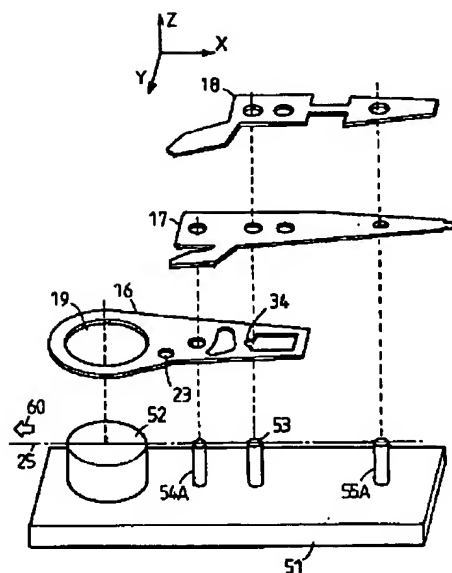
【図7】



【図6】



【図9】



(72)発明者 辻野 等  
神奈川県藤沢市桐原町1番地 日本アイ・  
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 加藤 雅彦  
神奈川県藤沢市桐原町 1 番地 日本アイ・  
ビー・エム株式会社 藤沢事業所内

(72)発明者 ツォングーシー・パン  
アメリカ合衆国95129、カリフォルニア州  
サン・ノゼ、ランサー・ドライブ 1052番  
地